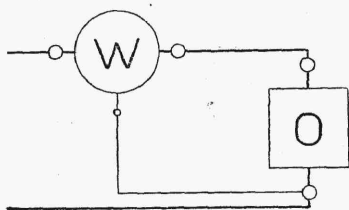


Najważniejszą cechą watomierzy indukcyjnych jest wielki moment obrotowy i niewrażliwość na obce pola magnetyczne. Temperatura ma tu pewien wpływ na wskazania.



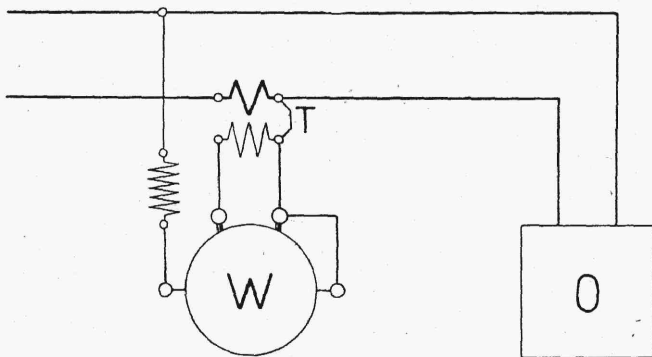
Rys. 94. Włączenie watomierza z trzema zaciskami.

Watomierze indukcyjne, albo elektrodynamiczne, urządzone do ustawiania na tablicach rozdzielczych, mają niekiedy tylko trzy zaciski dla doprowadzania prądu. Dwa większe przeznaczone są do wprowadzania prądu głównego, a mniejszy do przyłączenia drugiego końca cewki ruchomej, której pierwszy koniec przyłączony jest wewnątrz przyrządu do cewki nieruchomej. Układ połączeń w tym przypadku podany jest na rys. 94.

45. Stosowanie transformatorów miernikowych przy watomierzach.

Gdy mamy niezbyt wysokie napięcie, ale znaczny prąd, to stosujemy tylko transformator prądowy T (rys. 95), W — watomierz, O — odbiornik.

Obwód napięciowy włącza się za transformatorem, gdyż ten zwykle pobiera mniejszą moc, niż układ prądowy watomierza z transformatorem, a poza tym w razie potrzeby łatwiej wyznaczyć poprawkę, która polega na odejmowaniu mocy, pobranej przez obwód napięciowy.

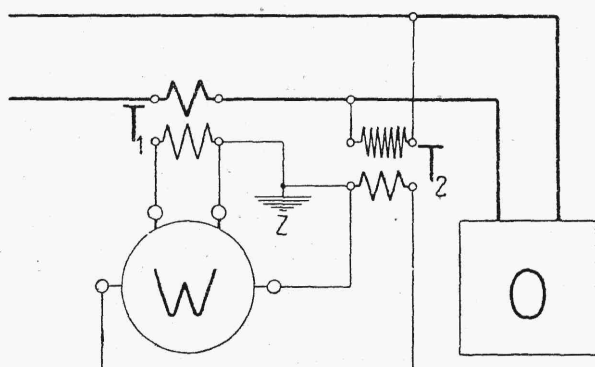


Rys. 95. Transformator prądowy w obwodzie watomierza.

Przy znacznych prądach i wysokim napięciu, oba obwody watomierza zaopatruje się w transformatory T_1 i T_2 (rys. 96), W — watomierz, O — odbiornik, Z — uziemienie. Uwzględniając tę okoliczność, że transformator prądowy zwykle pobiera własną moc większą, niż transformator napięciowy, włączamy, jak wskazano na rys. 96, transformator napięciowy za transformatorem prądowym.

W razie potrzeby wprowadzamy poprawkę, polegającą na odejmowaniu mocy, pobranej przez obwód napięciowy.

Przy pomiarach mocy prądu, dostarczonej przez źródło prądu, lepiej



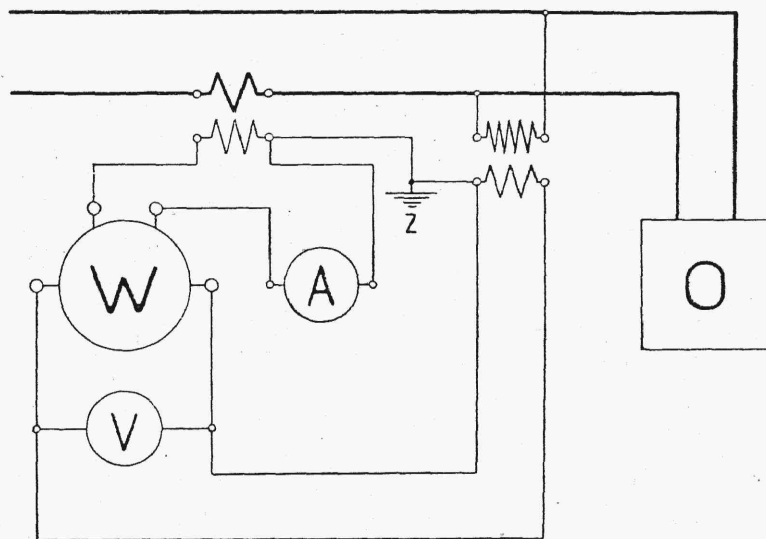
Rys. 96. Transformatorki, prądowy i napięciowy, w obwodzie watomierza.

jest włączać obwody napięciowe przed transformatorkami prądowymi i w razie potrzeby wprowadzać poprawkę, polegającą na dodawaniu do mocy, odczytanej na watomierzu, mocy pobranej przez obwód napięciowy.

Do tych samych transformatorków miernikowych można włączyć odpowiednio amperomierz i woltomierz.

Dla przykładu na rys. 97 podajemy sposób włączenia.

Wtórny prąd transformatora prądowego przepływa kolejno przez cewkę prądową watomierza i przez amperomierz, a wtórny prąd transformatora



Rys. 98. Watomierz, woltomierz i amperomierz, zaopatrzone we wspólne transformatorki miernikowe.

napięciowego rozgałęzia się na cewkę napięciową watomierza i na woltomierz.

Stosując transformatorki do watomierzy, należy mieć na uwadze,

oprócz granic błędu skutkiem niedokładności przekładni transformatorów, również niedokładność, wywołaną niewłaściwym przesunięciem fazy prądu wtórnego względem pierwotnego w transformatorach prądowych i napięcia wtórnego względem napięcia pierwotnego w transformatorach napięciowych.

Przesunięcie powyższych faz powinno wynosić 180° , lecz zupełnie dokładnie tego nie można osiągnąć i przez to w pewnych wypadkach przy pomiarach bardzo dokładnych wypada wprowadzać odpowiednią poprawkę. Dobre transformatoriki wykazują odchylenie od 180° na 15 do 36 minut przy obciążeniu od 20% do pełnego.

Transformatoriki ściśle, osobliwego ustroju, dają odchylenia nawet mniejsze od 10 minut, więc poprawka tu może być pominięta. Wogóle należy zaznaczyć, że poprawka niedokładności różnicy faz odgrywa tem większą rolę, im większy jest kąt przesunięcia fazy prądu względem napięcia w odbiorniku.

Jeżeli przez δ oznaczmy zmianę kąta różnicy faz pomiędzy V i J , wywołaną niedokładnością przesunięcia faz napięcia i prądu w transformatorach miernikowych, to powstający stąd błąd bezwzględny pomiaru mocy prądu watomierzem będzie:

$$b = VJ \cos(\varphi \pm \delta) - VJ \cos \varphi.$$

Kąt δ jest bardzo mały, więc można przyjąć: $\cos \delta = 1$, a $\sin \delta = \delta$. Wtedy po przekształceniu wypadnie:

$$b = VJ \cos \varphi \cdot (\delta \cdot \operatorname{tg} \varphi).$$

Jeżeli δ' wyrażać będzie ten sam kąt δ , ale w minutach, to błąd względny w % wypadnie:

$$b' = \frac{b}{VJ \cos \varphi} \cdot 100 = \delta' \cdot \frac{\pi \cdot \operatorname{tg} \varphi}{108}.$$

Np. przy $\delta' = 35'$ i $\angle \varphi = 30^\circ$, co odpowiada $\cos \varphi = 0,866$, b' wyniesie 0,582%.

46. Moc prądu trójfazowego — wzór ogólny.

Celem wyzyskania wszystkich trzech faz prądu trójfazowego, odbiorniki prądu włącza się zazwyczaj w sposób wskazany na rys. 98 i 99. Odbiornikami, wskazanymi na tych rysunkach, mogą być np. lampki elektryczne, albo też poszczególne części uzwojenia silnika trójfazowego.

Jeżeli opory omowe i indukcyjne poszczególnych odbiorników są jednakowe, to $J_1 = J_2 = J_3$, $i_1 = i_2 = i_3$, $V_{ao} = V_{bo} = V_{co}$, a $V_{ab} = V_{bc} = V_{ca}$.

Różnica faz pomiędzy i_1 , i_2 , i i_3 wynosi 120° , pomiędzy J_1 , J_2 i J_3 również 120° . Taką samą różnicę faz mamy pomiędzy V_{ao} , V_{bo} i V_{co} i po-